

(19) 日本特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-302532

(P2003-302532A)

(43) 公開日 平成15年10月24日 (2003.10.24)

(51) Int. Cl.⁷

識別番号

F I

アーコード* (参考)

G 0 2 B

G 0 2 B

2 H 0 4 9

1/10

1/10

Z 2 K 0 0 9

審査請求 未請求 請求項の枚数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2002-110956 (P2002-110956)

(71) 出願人 000003668

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(22) 出願日 平成14年4月12日 (2002.4.12)

(72) 発明者 西原 英一郎

神奈川県横浜市中区磯子区磯子町1000番地

三菱化学株式会社内

(73) 発明者 劉 徹輝

神奈川県横浜市中区磯子区磯子町1000番地

三菱化学株式会社内

(74) 代理人 100103697

弁理士 長谷川 晴司

Fターム(参考) 2H049 BA02 B833 B882 B885

2K009 AA01 AA15 BB28 CC21

(54) 【発明の名称】 偏光板およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】透過率向上の効果が波長に偏らず達成できる偏光板とその製造方法を提供する。

【解決手段】少なくとも一つの層の表面にモスアイ構造を有することを特徴とする偏光板により、上記課題を解決する。上記モスアイ構造を有する表面が、JISB 0601:2001で定義される輪郭曲線の基準平均高さを $Ra^{(2)}$ 、輪郭曲線要素の平均長さを $RSm^{(2)}$ としたとき、 $0.001\mu m < Ra^{(2)} < 5.0\mu m$ 、 $0.001\mu m < RSm^{(2)} < 0.5\mu m$ かつ、 $0.01 < Ra^{(2)}/RSm^{(2)} < 5.0$ の関係を満たしていることが好ましい。



ハードコート層

保護層 (モスアイ構造付TAC)

偏光素子層 (PVA/1)

保護層 (TAC)

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも一つの層の表面にモosaic構造を有することを特徴とする偏光板。

【請求項2】請求項1に記載されたモosaic構造が、JIS B 0601²⁰⁰¹で定義される輪郭曲線の算術平均高さを $Ra(\mu m)$ 、輪郭曲線要素の平均長さを $Rs(\mu m)$ としたとき、 $0.001\mu m < Ra(\mu m) < 5.0\mu m$ かつ $0.001\mu m < Rs(\mu m) < 0.5\mu m$ かつ $0.01 < Ra(\mu m)/Rs(\mu m) < 5.0$

の関係を満たしていることを特徴とする請求項1記載の偏光板。

【請求項3】偏光板が、偏光素子層、該偏光素子層の両面に積層された保護層及び一方の保護層の外側に積層されたハードコート層を有し、前記ハードコート層の表面にモosaic構造を有することを特徴とする請求項1又は2記載の偏光板。

【請求項4】モosaicを構成する層がトリアセチルセルロースを主成分とすることを特徴とする請求項1ないし3いずれか1項記載の偏光板。

【請求項5】モosaicを構成する層がガラスからなることを特徴とする請求項1ないし3いずれか1項記載の偏光板。

【請求項6】モosaic構造を有する層が樹脂より形成され、該樹脂で作られた厚さ $100\mu m$ のフィルムを作成したときの透過率が、波長 $400nm$ から $800nm$ の範囲で 30% 以上である樹脂を主成分とすることを特徴とする、請求項1ないし4いずれか1項記載の偏光板。

【請求項7】モosaic構造を、スタンパーによる転写成型、微粒子の吹き付けによるプラスト加工、化学薬品によるエッチング、及び微粒子の貼付けの少なくとも一つの方法によって得ることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項記載の偏光板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する利用分野】本発明は偏光板とその製造方法に関し、詳しくは、モosaic構造を有して透過率を向上させた偏光板とその偏光板を得るのに適した製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】偏光板はヨウ素又は二色性色素を用いて、自然光から直線偏光を作り出す働きをする光学フィルムであり、従来から液晶ディスプレイ(LCD)その他の種々の用途に用いられてきた。例えば、液晶ディスプレイ(LCD)はパーソナルコンピュータ、液晶テレビ、液晶ムービーなどに使用され、LCDの動作原理上の要請から偏光板は必須の要素となっている。LCDは多くの部材により層構造を形成したものであり、光の利用効率が低いため、明るく視認性の高いLCDが求められている。そのため、一つの構成要素である偏光板についても、より明るく、光透過率の高い偏光板の供給が求められてい

る。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】通常、偏光板は、ヨウ素又は二色性色素をポリビニールアルコール(PVA)に含浸させ、その後更に延伸させてヨウ素又は色素を配向させ、二色性効果を発現させることにより自然光から直線偏光を作り出すように形成されたものである。図2に従来の偏光板の構造の一例を模式断面図として示すが、ヨウ素を使った偏光素子層は熱、湿度等に弱い。ため、少なくとも一方の面にトリアセチルセルロース(TAC)等のセルロース系の保護膜が積層されている。更にオルガノシロキサン系または多官能アクリレート系等のハードコート層が積層されている場合もある。各層は屈折率が異なるため、隣接する層同士の界面で反射が起こり、これが透過率を低下させる重大な要因となっている。

【0004】従来の偏光板では、反射を防止して透過率を上げる為に、図2に示すように反射防止膜が設けられている。反射防止の方法としては、 CaF_2 、 ZnS 、 SiO_2 等の無機化合物の薄膜を蒸着して多層膜にし、その干渉効果により反射率を低下させ透過率を向上させる方法、基材よりも低屈折率の材料を基材上に塗布して反射率を下げる方法等が採られてきた。しかし、前者の多層膜を用いる方法では透過率が波長に依存するという問題が避けられず、また後者の低屈折率材料による方法では十分な反射防止効果が得られないという問題があり、有効な透過率向上方法が求められていた。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者等はこのような従来の課題に鑑み種々検討した結果、偏光板にいわゆるモosaic構造を設けることにより、透過率向上の効果は波長に係らず達成できる偏光板とその製造方法が提供できることを見出して、本発明を達成した。即ち、本発明の第一の要旨は、少なくとも一つの層の表面にモosaic構造を有することを特徴とする偏光板に存する。

【0006】第二の要旨は、モosaic構造を有する表面が、JIS B 0601²⁰⁰¹で定義される輪郭曲線の算術平均高さを $Ra(\mu m)$ 、輪郭曲線要素の平均長さを $Rs(\mu m)$ としたとき、 $0.001\mu m < Ra(\mu m) < 5.0\mu m$ かつ $0.001\mu m < Rs(\mu m) < 0.5\mu m$ かつ $0.01 < Ra(\mu m)/Rs(\mu m) < 5.0$

の関係を満たしていることを有することを特徴とする上記記載の偏光板に存する。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。本発明は、偏光板の少なくとも一つの層の表面にモosaic構造を有することを特徴とする。モosaic構造は、樹脂等の表面に公知の方法により形成することができるため、従来透過率向上のために設けられてきた反射防止膜

を別に設けないでも、偏光板の透過率を向上させることができる。

【0008】本発明において、「モスアイ構造」とは、物質の表面に入射電磁波（例えば可視光）の波長以下の構造を持つ突起が密集した結果、その表面の反射率が低減された構造を指す。これはある種類の壁に見られる構造であったため、「壁の目」との意味でモスアイ (mosaic eye) 構造と呼ばれ、スクリーン、ディスプレイ等の反射防止膜として使用することが知られている（例えば、特表2001-517319号公報参照）。

【0009】簡単にモスアイ構造による効果について図3に基づいて説明する。図3に屈折率 n_1 の媒質から、屈折率 n_2 を有して表面に微細な凹凸形状を持つ媒質に光が入射した時の関係を示す。①が入射光、②がゼロ次の反射光、③が反射の+1次光、④が反射の-1次光、⑤が透過ゼロ次光、⑥が透過の+1次光、⑦が透過の-1次光である。これらの他に±2次、±3次等の高次の回折光がある。平滑な界面を有する媒質に光が入射した場合には、入射光①、反射光②及び透過光（屈折光）⑤のみとの関係を議論すれば良いが、表面に微細な凹凸が存在する場合にはその他に、上記のような回折光の存在を議論することになる。この微細構造の周期を Λ 、高さ h として、入射する光の波長 λ を入射した場合、 i 番目の回折光の波数ベクトルの x 成分 k_{xi} は微細構造の周期 Λ と入射光の波長 λ によって次のように決まる。

【0010】

【数1】 $k_{xi} = (2\pi n_1 / \lambda) \sin \alpha - i 2\pi / \Lambda$ (α : 入射角度、 i : 回折光の次数)
回折光の波数ベクトルの x 成分が入射光の波数ベクトルの絶対値を超えると、回折光の境界面に垂直な成分（図3の z 方向成分）が純虚数となる。この回折光はエバネッセント波になり、 z 方向の電場の振幅が急激に減衰するという現象が起こり、その時各回折光の間で振幅の再配分が起こる。

【0011】 $L < (\lambda / 2)$ の時、0次以外の透過と反射の回折光がエバネッセント波となり、この時反射率はアスペクト比 h/Λ に依存し、表面にモスアイ構造がない平滑な場合の反射率に比べて減少する効果が確認される。理論計算より、アスペクト比が $0.5 < h/\Lambda < 5.0$ の時、良好な反射防止効果を得られることが分かっている。同時に表面にモスアイ構造がない平滑な場合の透過光⑦よりも透過率が増加する現象が観測される。このような現象が「モスアイ効果」と呼ばれている。

【0012】以上のような理論的背景のもと、本発明の偏光板が有するモスアイ構造としては、表面の凹凸構造における凹凸の度合いが、JIS B 0601:2001に記載の輪郭線の算術平均高さ Ra (μm)、輪郭曲線要素の平均長さ RSn (μm)とした時

$$0.001 \mu m < Ra(\mu m) < 5.0 \mu m \quad \text{かつ}$$

$$0.001 \mu m < RSn(\mu m) < 0.5 \mu m \quad \text{かつ}$$

$$0.01 < Ra(\mu m) / RSn(\mu m) < 5.0$$

の関係を満たしていることが好ましく、更には、

$$0.05 \mu m < Ra(\mu m) < 0.5 \mu m \quad \text{かつ}$$

$$0.05 \mu m < RSn(\mu m) < 0.5 \mu m \quad \text{かつ}$$

$$0.5 < Ra(\mu m) / RSn(\mu m) < 2.0$$

の関係を満たしていることが望ましい。また、モスアイ構造は周期的でもランダムな構造でも良い。一次元又は二次元的に周期的な回折格子構造である場合は、その周期を Λ 、深さを h とした時、 $0.05 \mu m < \Lambda < 2.0 \mu m$ 、かつ $0.05 \mu m < h < 0.5 \mu m$ 、かつ $0.2 < h/\Lambda < 5.0$ を満たすことが好ましい。

【0013】本発明において、偏光板を使用する用途、偏光板を構成する材料、偏光板の構成等に応じて、偏光板を構成する層のいずれの界面にモスアイ構造を設けても良い。樹脂層の表面にモスアイ構造を設ける場合に好ましい樹脂は、ヨウ素系偏光板の保護膜として広く用いられているトリアセチルセルロースをはじめ、スチレン系樹脂、アクリル系樹脂、芳香族ポリカーボネート樹脂、非晶質ポリオレフィン樹脂、ポリアミド樹脂、芳香族ポリエステル樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂及びポリアリーレンスルフィド樹脂からなる可塑性樹脂、またはフェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル、エポキシ樹脂、ジアリルエーテル樹脂、ポリウレタン樹脂、ケイ素樹脂、ポリイミド樹脂等の非可塑性樹脂からなる群から選ばれた一種以上を主成分とするものであり、合成樹脂は、通常の熱可塑性樹脂、架橋樹脂の双方が可能である。モスアイ構造を有する層が、波長400nm〜800nmの範囲全体で透過率30%以上、特に40%以上の樹脂を主成分（例えば50wt%以上）とすることが好ましい。無機層を使用する場合には、無機層には透明乃至透明な材料を用いる必要があり、好ましくはガラスが使用される。

【0014】モスアイ構造による反射防止と透過率向上は、モスアイ構造を形成する材料を選ばず、形状も特に限定されないため、薄いフィルム状、剛性のある板状のものでも、またその厚みも限定されないが、通常、 $1 \mu m \sim 1000 \mu m$ から選択される。モスアイ構造を形成する好ましい方法としては、スタンパーによる転写成型、微粒子の吹き付けによるプラズマ加工、化学薬品によるエッチング等の基板表面に加工を施す方法、微粒子の貼付け等により基板表面に無機質の粒子、樹脂等の有機粒子、等の微粒子を比較的に平滑な基板表面より凸部として突出させる方法等が挙げられる。構造の形成方法は、モスアイ構造を形成させる樹脂からなる基板の種類などに応じて適宜選択すればよい。

【0015】モスアイ構造を層の界面に設けると、当該層の透過率は向上する。例えば、ポリメタクリレート樹脂の表面にスタンパーによりモスアイ構造を形成し、形成された構造を原子間力顕微鏡 (NANOSCOPE-III、デジタルインスツルメント社製) で測定

した結果、表面構造の凹凸は、JIS B 0601 2001で定義される輪郭曲線の算術平均高さを $Ra(\mu)$ 、輪郭曲線要素の平均長さを $RSa(\mu)$ としたとき $Ra(\mu)$ が0.15 μ m、 $RSa(\mu)$ が約0.25 μ mであった。このサンプルの透過率を光の波長を変えて測定した結果を図4に、横軸に波長をnm単位で示し、縦軸に透過率を%で示す。1はモスアイ構造を表面に形成したフィルムの透過率、2はモスアイ構造を表面に形成していないフィルムの透過率である。このグラフからわかるように、モスアイによる反射防止処理を施した1は2より透過率が増加していることがわかる。

【0016】例としてポリメチルメタクリレート樹脂を使用した場合について示したが、偏光板用に一般的に使用されるTAC、その他の材料を使用しても同様の効果が期待される。図1に本発明に従った、モスアイ構造を有する偏光板の構成の一例を示す。定法により、偏光素子層（例えば、PVAにヨウ素を含む）の両面にTAC等のセルロース系樹脂からなる保護層を積層した。この例において、一方の保護層の、偏光素子層と反対の片面をモスアイ構造にその上にハードコート層を形成しハードコート層表面もモスアイ構造にして、低反射特性を実現する。TAC等のセルロース系の保護層にモスアイ構造を形成する方法としては、上記した中でも特にモスアイ構造を有するスタンパーロール下に光硬化樹脂を塗布したTACを接触させ、紫外光を照射しながら硬化転写法で作製するのが好ましい。この場合、ハードコート層は前記した合成樹脂から形成することが好ましくこの層の厚さは0.01 μ m～100 μ mが好ましい。ハードコート層を保護層の上に形成する方法としては、予め形成したフィルムを接着剤等により積層する方法も可能である

が、保護層のモスアイ構造をハードコート層における再現性を高くするために、溶融樹脂を所定の厚さでダイから供給するダイコートが好ましい。

【0017】本発明の偏光板は、偏光板を構成する少なくとも一つの層の表面にモスアイ構造を有していればよいので図1の構造に限られず、例えば、(1)保護層の表面はモスアイ構造とせず、ハードコート層の表面（偏光板と他との界面）のみをモスアイ構造とすること、

(2)ハードコート層を設計ず、保護層の外面のみをモスアイ構造とすること、等が可能である。

【0018】

【発明の効果】以上の通り、本発明の偏光板は、従来透過率向上のために設けられてきた反射防止膜を特に設けなくても、偏光板の透過率を向上させることができる。また、本発明によれば従来の多層膜を使って干渉方式で実現されていた反射防止膜に比べ、反射特性の角度依存性が小さく、また波長依存性も小さい偏光板の供給が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従った、モスアイ構造を有する偏光板の構成の一例を示す図である。

【図2】従来の偏光板の構造を示す断面模式図である。

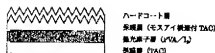
【図3】モスアイ構造による、反射防止効果を説明するための図であり、凹凸境界面の断面模式図である。

【図4】モスアイ構造を有するフィルムと有さないフィルムの、波長毎の透過率を示す概略図である。

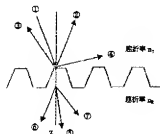
【符号の説明】

- 1 入射光
- 2 ゼロ次の反射光
- 5 透過ゼロ次光

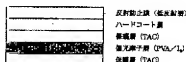
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

